

(Aus dem Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg)

Zur Biologie, Ökologie und Morphologie einer neuen Varietät der Kleinen Roten Waldameise: *Formica minor pratensoides*

Von

KARL GÖSSWALD

Mit 4 Abbildungen

Inhaltsübersicht:

A. Vorbemerkungen. 1. Bisher bekannte Arten und Rassen der Roten Waldameise. 2. Zur Unterscheidung der *Formica minor pratensoides*. 3. Methode der Laboratoriumsuntersuchungen. — B. Zur Ökologie, Biologie und Systematik von *Formica minor pratensoides*. — I. Ergebnisse von Freilandbeobachtungen und -versuchen. 1. Zur Ökologie von *Formica minor pratensoides*. a) Standort, b) Nester. c) Straßen. d) Zahl der Nester. e) Verhalten von Ablegern. 2. Zur Biologie von *Formica minor pratensoides*. a) Individuenreichtum. b) Zahl der Königinnen. — II. Laboratoriumsbeobachtungen. 1. Versuche zur Aufnahme von Weibchen der Fichtenameise bei Arbeiterinnen von *Formica minor pratensoides* (Nr. 1—2). 2. Versuche zur Aufnahme von Weibchen bei *Formica minor pratensoides* bei Arbeiterinnen der Fichtenameise (Nr. 3—7). 3. Versuche zur Aufnahme von Weibchen der *Formica minor pratensoides* bei Arbeiterinnen verschiedener Formen von *Serviformica* (Nr. 8—11). 4. Zusammenfassung der Laboratoriumsergebnisse. — III. Morphologie. — C. Zusammenfassung. — Schrifttum.

A. Vorbemerkungen

1. Bisher bekannte Arten und Rassen der Roten Waldameise

In früheren Arbeiten (GÖSSWALD 1941 a, b, 1944 a, b) habe ich über Art- und Rassenunterschiede der Roten Waldameise berichtet. Die Systematik der Gattung *Formica* ist wie die vieler anderer Formicidengattungen revisionsbedürftig. Ich hätte vor der Bekanntgabe bisheriger Ergebnisse gern mehrere Jahre gewartet, um erst aus recht vielen Verbreitungsgebieten das Material zu sichten, aber die wirtschaftliche Bedeutung der Roten Waldameise macht vorläufige Mitteilungen erforderlich, um die Vermehrung der Roten Waldameise im Dienste der Waldhygiene dem jeweiligen Stand der Forschung anzugleichen. Drei Haupttypen der Roten Waldameise, nämlich eine Große, Mittlere und Kleine mußten geschildert werden, vor allem

wegen der tiefgreifenden Unterschiede in der Lebensweise und auch Verbreitung; sie werden vorläufig bis zur endgültigen Benennung nach den Bestimmungen der Nomenklaturregeln *Formica rufa rufa*, *Formica rufa rufo-pratensis major* und *Formica rufa rufo-pratensis minor* genannt. Daneben gibt es eine auch im Walde vorkommende Wiesenameise *Formica rufa pratensis* Retz.

Die Kleine Rote Waldameise, im folgenden kurz *Formica minor* genannt, spaltet sich in verschiedene Rassen und Varietäten auf. Ökologische Rassen der *Formica minor* sind die bereits beschriebene Fichtenrasse und Kiefernrasse; erstere ist in Fichten- und letztere in trockeneren Kiefernwäldern verbreitet. Daneben wurde kurz auf eine Sandwaldameise mit Sandwällen um das verhältnismäßig tiefliegende Nest als weitere ökologische Rasse verwiesen. Die Kleine Rotrückige Waldameise stellt wohl nur eine Farbvarietät der Kiefernrasse dar; sie zeichnet sich durch einen rein roten Rücken aus, ist aber viel kleiner als die Große Rote Waldameise und führt die gleiche Lebensweise wie die Kleine Rote Waldameise. Die Stellung einer weiteren Form der Kleinen Roten Waldameise, nämlich der Zwergwaldameise, die sich durch auffallend kleine Arbeiterinnen und außergewöhnlichen Reichtum an Arbeiterinnenpuppen auszeichnet, steht noch nicht fest. Diese Form wurde bisher in Kiefernwäldern auf Sandboden gefunden (Prenden, Krähenberg) in der Nähe einer größeren Kolonie der Kiefernrasse.

2. Zur Unterscheidung der *Formica minor pratensoides*

In der Umgebung von Würzburg und zwar in der Revierförsterei Irtenberg des Forstamtes Waldbrunn stellte ich 1944 beiderseits der nach Waldbrunn führenden Waldstraße bei Fichteneinsprenglingen einige Nester der Kleinen Roten Waldameise fest, die mir seinerzeit, als ich einen Versuchswald für die Anlage der hier zu gründenden Königinnenzuchtstation auswählte, durch ihre Ähnlichkeit mit der Wiesenameise *Formica pratensis* unangenehm aufgefallen waren, unangenehm deshalb, weil *pratensis* bei weitem nicht die hohe forstliche Bedeutung hat wie die außerordentlich nützliche Kleine Rote Waldameise. Mein Bericht lautete 1944: „Einige Nester mit sehr starkem *pratensis*-Einschlag!“ Ab 1945 erhielt ich Gelegenheit, die *minor*-Nester mit *pratensis*-Einschlag genauer zu untersuchen. Zunächst wurden von dem einen dieser Nester im Frühjahr 1946 zwei Ableger ausgesetzt. Das Stammnest hatte einen Durchmesser am Boden von 1,30 m und eine Höhe von 50 cm. Bis zum Herbst war die gleiche Höhe wieder erreicht. Im Frühjahr 1947 wurde, da sich die Ableger sehr auffällig verhalten hatten, ein Sack voll Ameisen aus dem gleichen Nest zusammen mit einem Sack voll Ameisen aus einem Fichtenameisennest auf einem einzigen Haufen ausgesetzt, um aus diesem Versuch die Verträglichkeit der beiden Formen festzustellen. Das Ergebnis (vgl. S. 440) bestätigte abermals die Vermutung, daß die

pratensis-ähnliche Form eine Besonderheit darstellt. Im Winter 1946/47 waren bereits Königinnen des erwähnten Nestes ausgegraben worden. Auch die Weibchen waren sehr deutlich von dem üblichen Aussehen der bisher bekannten *minor*-Weibchen verschieden (vgl. S. 455), ebenso zeigten die im Nest im Frühjahr in Erscheinung tretenden Männchen deutliche Unterschiede. Da sowohl der äußere Habitus, insbesondere die Farbe der Imagines wie die ökologischen Verhältnisse sich von den bisher bekannten *minor* einerseits unterscheiden und andererseits zu den sehr ähnlich aussehenden *pratensis* wesentliche biologische und ökologische Gegensätze bestehen und diese gleiche Form konstant in einigen Nestern festgestellt wurde, halte ich es für angebracht, ihr eine besondere Bezeichnung zu geben; sie möge *Formica minor pratensoides* genannt werden. Bei mehreren der sehr zahlreichen Einsendungen von Waldameisenproben aus den verschiedensten Forstämtern waren ähnliche Typen vertreten, die in Färbung sehr an *pratensis* erinnern. Leider standen bisher immer nur einige Arbeiterinnen zur Diagnose zur Verfügung, keine Geschlechtstiere und auch eine Standortbesichtigung, die den besten Aufschluß gegeben hätte, war noch nicht durchführbar. So soll wenigstens auf diese nun bei Irtenberg deutlich unterschiedene *pratensoides* hingewiesen werden. Ihre Verwendung bei der künstlichen Vermehrung der Kleinen Roten Waldameise als Maßnahme für die Waldhygiene erscheint nach den bisher vorliegenden Ergebnissen nicht ratsam, während alle übrigen zur Zeit bekannten Rassen und Varietäten der Kleinen Roten Waldameise durchaus geeignet sind.

3. Methode der Laboratoriumsuntersuchungen

Als Versuchsgläser dienten sogenannte Honiggeläser mit 6–7 cm Durchmesser, deren Boden etwa 2 cm hoch mit einer stets feucht gehaltenen Gipschicht bedeckt ist. Das Davonlaufen der Ameisen wurde verhindert durch Bestreichen des oberen Glasrandes mit Paraffinöl oder Glycerin. Während der kühleren Frühjahrszeit standen die Versuche in einem durchschnittlich auf 18°C erwärmten Raum.

Im Sommer waren die Versuchsgläser in einem Freilandbehelfslaboratorium aufgestellt, wo sie täglich kontrolliert wurden. Über die Herkunft der Versuchstiere wird bei der Beschreibung der Versuche berichtet. Als Futter diente Bienenhonig, zwischendurch wurde zur Abwechslung Insektennahrung geboten. Die Versuchsanordnung ist physiologisch einwandfrei, indem sie vor allem dem besonders wichtigen Feuchtigkeitsbedürfnis der Ameisen (vgl. GÖSSWALD 1938 und 1941 c) entspricht. Eine Wiederholung naturgetreuer Verhältnisse im Versuch ist bei den individuenreichen *Formica*-Arten unmöglich. Die Ergebnisse können also nicht absolut auf natürliche Verhältnisse übertragen werden, erlauben aber doch durch Vergleich mit anderen Arten einen relativ richtigen Einblick in die Lebensgewohnheiten der untersuchten Ameise.

B. Zur Ökologie, Biologie und Morphologie von *Formica minor pratensisoides*

Wie die Art- und Rassenunterschiede der bisher besprochenen Waldameisentypen soll auch die neue Form nicht ausschließlich aus rein morphologischen Gesichtspunkten betrachtet werden, sondern zugleich in Verbindung mit Besonderheiten der Lebensweise. Gerade bei den äußerlich ähnlichen Waldameisen geben die Unterschiede in dem ökologischen und biologischen Verhalten ein viel besseres Artbild als der Habitus allein. Es wäre eine wertvolle Ergänzung der Systematik, wenn man nach Möglichkeit die Beschreibung neuer Formen mehr als bisher durch Besonderheiten in der Bionomie abrunden wollte. Manchen Verwechslungen äußerlich kaum oder nur schwer zu unterscheidender Arten wäre dadurch vorgebeugt.

I. Ergebnisse von Freilandbeobachtungen und -versuchen

Auf einige Beobachtungen wurde bereits in den Vorbemerkungen Bezug genommen. Im folgenden soll noch die Nestlage und die Nestform besprochen und über Freiland- und Laboratoriumsversuche mit *Formica pratensisoides* berichtet werden.

1. Zur Ökologie von *Formica minor pratensisoides*.

a) Standort

Der Standort der aufgefundenen Nester von *Formica pratensisoides* entspricht dem Wohngebiet der Fichtenrasse der Kleinen Roten Waldameise. Der Untergrund ist Letten mit einer etwa 30 cm hohen Lößschicht, feucht, bei lückigerem Baumbestand von hohem üppigem Graswuchs bedeckt. Der Fichtenbestand ist in dem Beobachtungsjahr etwa 60jährig, ein großes Nest liegt am Rand der Straße, wobei beiderseits Fichten stehen, aber gleichwohl ist dieser Platz etwas mehr wärmebegünstigt als das Bestandesinnere. Einige kleinere Nester der gleichen Form liegen hangabwärts in Westrichtung, am Rande des Nestbestandes an einem stark grasbewachsenen Waldweg, der die Grenze bildet zu einer 20jährigen Fichtenkultur. Dieser Standort ist relativ feuchter und kühler als der obige.

b) Nester

Die an diesem Grasweg liegenden Nester werden oft gestört und machen einen schwächlichen Eindruck. Eine typische Nestform kann wegen der häufigen Störungen nicht beschrieben werden. Das am Straßenrand hangaufwärts gelegene Nest weist einen Umfang und eine Höhe auf, die weit über die Maximalgröße eines Nestes der äußerlich täuschend ähnlich aussehenden Wiesenameise hinausgeht (vgl. S. 434). Wiesenameisennester habe ich zudem nie in so feuchten



Abb. 1. Nestmaterial von *Formica minor pratensis* aus 20 cm Tiefe. Standort: Fichtenbestand an Straße nach Waldbrunn, 1944. (Original)

Fichtenbeständen gefunden, sondern höchstens in lückigen Kiefernbeständen auf trockenem Boden. Das Nestmaterial dieses Nestes in 20 cm Tiefe ist in Abb. 1 dargestellt. Da mir die Ameisen bereits bei meinem ersten Besuch aufgefallen waren, hatte ich 1944 noch diese Aufnahme gemacht. Das Nestmaterial entspricht etwa dem der Fichtenameise (Abb. 2), ist also wesentlich feiner als



Abb. 2. Nestmaterial von *Formica minor*, Fichtenrasse aus 20 cm Tiefe. Standort: Fichtenbestand „Verhüngtes Jagen“, Forstamt Waldbrunn, 1944. (Original)

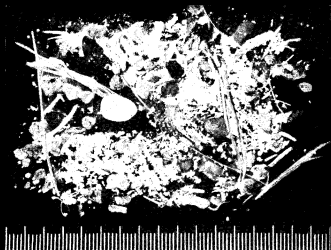


Abb. 3. Nestmaterial von *Formica pratensis*, aus 20 cm Tiefe mit Kalksteinchen aus Straßenschotter. Standort an Hauptstraße zwischen Irtenberg und „Verhängtem Jagen“, Forstamt Waldbrunn, 1944. (Original)

das der Wiesenameise (Abb. 3 und 4). Als wichtiges Kennzeichen für eine Waldameisenform seien die Baumstrünke in Nestern der *pratensoides* erwähnt, während alle bisher von mir untersuchten *pratensis*-Nester unmittelbar ohne Baumstrunk in den Boden gebaut sind. Bis zum Jahre 1949 waren die im Talgrunde gelegenen Nester ausgestorben. Auch das ursprünglich große Nest an der Straße war durch häufige Störungen und Plünderungen ge-



Abb. 4. Nestmaterial von *Formica pratensis* aus 20 cm Tiefe, verhältnismäßig grob, mit Hasenexkrementen. Standort: Völkersberg bei Erlabrunn, 1943. (Original)

schwächt und zu mehrfachen Wanderungen veranlaßt worden. Eine Wanderstraße zu einer neuen Nestanlage war verhältnismäßig schmal und erweckte allerdings den Eindruck einer *pratensis*-Straße; doch ist zu berücksichtigen, daß es sich hier um eine Verbindungsstraße handelt, wie sie auch bei der Kleinen Roten Waldameise vorkommt. Nur bei einem kleinen Ableger (I b) ist im Sommer 1949 eine Straße, die in den Wald führt (vgl. S. 440), zu erkennen.

c) Straßen

Schließlich ist ein weiteres negatives Kennzeichen, welches im Gegensatz zu den Gepflogenheiten der *pratensis* steht, das Fehlen der sonst von den Nestern der *pratensis* ausgehenden, meist tief in den Boden eingeschnittenen und manchmal sogar unterirdisch zu den Pflanzenlausherden verlaufenden Straßen (GÖSSWALD 1943). Bei einem so großen alten Nest wären solche Straßen deutlich ausgeprägt, wenn es sich um die Wiesenameise *pratensis* gehandelt hätte. Die Fichtenameise hält sich meist in Nestnähe an eine bestimmte Richtung, so daß der Eindruck von Straßen erweckt werden kann, die in breiter Front begangen werden; diese Pfade sind aber nur insofern straßenähnlich, als die Ameisen in Nestnähe von hier aus sich verteilen, ohne deutlich Hindernisse zu beseitigen; solche Wege sind in der Regel nur an den dahinflaufenden Ameisen erkenntlich, während das echte Straßensystem der Wiesenameise und der Mittleren Roten Waldameise sehr sauber ausgebaut ist, so daß man mitten im Winter, ohne Ameisen zu sehen, sehr deutlich die Ameisenpfade weithin verfolgen kann.

d) Zahl der Nester

Die Zahl der Nester, die zu einer Kolonie gehören, also untereinander wenigstens zeitweise in Verbindung stehen, ist ebenfalls ein Kriterium. Bei der Wiesenameise habe ich regelmäßig Einzelnester gefunden, das Vorhandensein eines Zweignestes kann durch Nestwechsel vorgetäuscht werden. Die *pratensoides* dagegen ist wie die Kleine Rote Waldameise polydom, d. h. ihre Kolonien können mehrere zusammengehörende Nester umfassen. Die *pratensoides* neigt bei Störungen, ebenso wie die anderen *minor*-Rassen der Kleinen Roten Waldameise, zur Abspaltung kleiner Nestchen, wie sich sehr deutlich bei einer Störung des an der Straße gelegenen Nestes zeigte. Anschließend wurden nämlich in Nestnähe vier kleine Nestchen angelegt, eines nach dem anderen in auffallend unsteter Weise. Nach einigen Wochen hatten jedoch die ursprünglich abgespaltenen Ameisen sich wieder mit dem Mutternest vereinigt.

e) Verhalten von Ablegern

Ganz auffällig zeigte sich die Neigung der *pratensoides* zur Aufteilung in kleine Nestchen bei den Ablegern. Der am Rande des Fichtenwaldbestandes am verhängten Jagen über einem Baumstrunk ausgesetzte Ableger I wanderte zunächst einige Meter auf

die Lichtung (ein für spätere Autobahn geschlagener Hieb) zu und setzte sich einige Monate lang an einen Fichtenstrunk fest. Dann wanderte der Ableger etwa 100 m weit weg in die baumlose Lichtung hinein, bildete dort ein kleines Nestchen im Boden ohne Baumstrunk (Nest Ia). Hier spaltete sich ein Teil ab, wanderte etwa 60 m in Richtung zum ersten Standort an den Rand einer Vertiefung und setzte sich hier etwa 25 m vom Waldrand entfernt, ebenfalls ohne Baumstrunk fest (Nest Ib). Im Jahr 1947 sind diese beiden Nester an den bezeichneten Plätzen geblieben; sie haben nur wenig an Größe zugenommen, befinden sich aber in einem lebenskräftigen Zustand. 1949 ist Nest Ia nach wiederholter Störung ausgestorben, Ib hat sich gut gehalten; von hier führt eine *pratensis*-artige Straße in den nahen Wald.

Ein anderer Ableger II aus dem gleichen Stammnest wurde 1946 mitten im Fichtenwaldbestand auf einer kleinen Erhebung in Wegnähe ausgesetzt; dieser Platz bietet keine Möglichkeit aus dem Wald auszuwandern. Die Erwärmung des Standortes ist zufolge der Wegnähe und der leichten Erhebung des Standortes über das Niveau des übrigen Waldbodens verhältnismäßig gut aber nicht absolut hoch. Die Entwicklung der kleinen Ableger ging daher im ersten Jahr des Aussetzens mäßig vor sich, es war gegen Jahreswende ein kleines unscheinbares Nestchen vorhanden, zahlreiche unstete Wanderungen innerhalb eines Raumes von etwa 100 qm haben der Entwicklung geschadet. Im Frühjahr 1947 wurden die Ameisen mühsam am Fuß einer Fichte wiedergefunden. Das Nest reichte aber in die Tiefe und war für seinen Umfang gut besetzt. Im Sommer 1947 teilte sich dieser Ableger in sieben Zweignester auf, die dann unstet wie im Vorjahr hin- und herwanderten; diese Nestchen waren aber nicht immer alle besetzt; sie liegen in einer Entfernung von durchschnittlich 3—5 m voneinander. Eine Ursache der ungewöhnlich starken Aufteilung ist nicht zu erkennen, es scheint sich somit um eine besondere Eigenart der *pratensoides* zu handeln. Bei der Kiefernrasse gibt es manchmal auch besonders wander- und aufteilungsfreudige Stämme, aber ein derartig extremer Fall war von mir noch nicht beobachtet worden. Als 1949 der ganze Fichtenbestand mit Ablegern der Kleinen Roten Waldameise (Fichtenrasse) besetzt wurde, konnten sich die kleinen *pratensoides*-Nestchen hier nicht mehr halten.

Ein im Frühjahr 1947 wieder von dem oben erwähnten *pratensoides*-Stamm-Nest entnommener Ableger wurde zusammen mit einem Sack voll Ameisen aus einem Fichtenameisen-Nest an einem vorteilhaft besonnenen Standort desselben Fichtenbestandes (verhängtes Jagen) über einem Fichtenbaumstrunk ausgesetzt. Während die Fichtenameisen, ähnlich wie andere zur gleichen Zeit ausgesetzten Ableger dieser Rasse am Standort blieben und sich sehr gut entwickelt haben, spalteten sich die *pratensoides* nach wenigen Tagen ab und bezogen ein eigenes

Nest über einem 15 m entfernt am Wegrand gelegenen Fichtenstrunk. Von hier wanderten sie nach wenigen Wochen über den Weg hinweg 40 m weit in ein Laubwaldstück, Buchen-Eichenwald mit sehr feuchtem Untergrund und auffallend gutem Eichenaufschlag, also einem verhältnismäßig gut belichteten aber feuchten Platz. Hier blieb das Nest längere Zeit und entwickelte sich zu ansehnlicher Größe, dann wanderte der Ableger weiter 20 m vom ursprünglichen Standort fort, verweilte hier noch einmal. Bis zum Spätherbst hatte sich der Ableger mehr hangaufwärts wieder zurück in Wegnähe zu einigen Fichten zurückgezogen, wo der Platz 5 mal gewechselt worden war, wie noch benachbarte verlassene Nesthaufen erkennen ließen. So ist auch dieser Ableger übereinstimmend mit den übrigen gleicher Herkunft, auffallend viel umhergewandert. 1949 wurde der Ableger von neu ausgesetzten Nestern der Fichtenrasse überwältigt. Das starke Aufteilen und Wandern bedeutet für die Aufgaben der künstlichen Vermehrung einen Nachteil, da sehr viel Energie nutzlos verloren geht, die sonst dem Aufbau eines größeren Nestes mit ausgeglichenem Klimahaushalt zugute kommen könnte. Die praktische Bedeutung der *pratensoides* ist daher in Frage gestellt. Hinsichtlich des Verhaltens gegen Forstschädlinge konnte bisher kein Urteil gewonnen werden, da dies nur im Schadgebiet während einer Massenvermehrung möglich ist. Die *pratensis* steht in dieser Hinsicht weit hinter den Waldameisen und besonders gegenüber der Kleinen Roten Waldameise zurück (vgl. GÖSSWALD 1944 b), aber die äußere Ähnlichkeit der *pratensoides* mit dieser Wiesenameise muß nicht notwendig die Betätigung des Raubinstinktes einbeziehen.

2. Zur Biologie von *Formica minor pratensoides*

Wie bereits angedeutet entspricht auch die Lebensweise der *Formica pratensoides*, ähnlich wie die ökologische Eigenart weit mehr den Gewohnheiten der Kleinen Roten Waldameise als der *Formica pratensis*.

a) Individuenreichtum

Wenn man das Nest betrachtet, fällt bereits der Individuenreichtum der Kolonie auf, der ganz abgesehen von dem Umfang des Nestes, sehr beträchtlich die sonst beobachtete, höchstmögliche Bevölkerungsdichte der *pratensis* übersteigt. Das beschriebene große Nest wird auf etwa 300 000 Arbeiterinnen geschätzt, ungewöhnlich große *pratensis*-Nester enthalten höchstens bis 100 000 ♂♂.

b) Zahl der Königinnen

Wir wissen, daß die Kleine Rote Waldameise ihren Individuenreichtum, durch den sie sich nicht nur vor der Wiesenameise, sondern auch vor der Großen Roten Waldameise auszeichnet, der großen Zahl ihrer Königinnen verdankt (vgl. GÖSSWALD 1941 a). Einige hundert bis 3000 Königinnen wurden in Einzelnestern festgestellt, dabei kann

eine Kolonie viele solche Einzelnester umfassen. Ausgrabungen im Winter 1946/47 haben für die *pratensoides* eine sehr große Zahl von Königinnen zutage gefördert, in einer einzelnen Überwinterungskammer wiederholt bis 20 Stück! Die Gesamtzahl der Weibchen eines erwachsenen Nestes dürfte mehrere hundert betragen. Die Zahl wurde nicht erschöpfend festgestellt, um die Nester für weitere Beobachtungen zu schonen. Es genügte festzustellen, daß die *pratensoides* zu den polygynen Waldameisen gehört. Die Zahl der Königinnen ist ausschlaggebend für das biologische Verhalten der Waldameisenarten, wie früher (GÖSSWALD 1944a) nachgewiesen werden konnte. Somit paßt *pratensoides* auch hinsichtlich ihrer Lebensweise in den Rahmen der Kleinen Roten Waldameise.

Biologisch bemerkenswert ist noch ein Wechsel in der Aufzucht von Geschlechtstieren: als das am Straßenrand gelegene Nest noch verhältnismäßig groß und individuenreich war, wurden im Frühjahr geflügelte Weibchen aufgezogen. Nachdem das Nest aber geschwächt worden war, entwickelten sich 1948 und 1949 außer den später im Sommer herangezogenen Arbeiterinnen im Frühjahr nur Männchen. Bei zahlreichen Ablegern von *minor* konnte ich feststellen, daß in den ersten Jahren Männchen aufgezogen werden, später, wenn die Nester stärker herangewachsen sind, dagegen Weibchen. In dem *pratensoides*-Nest spielte sich also sinngemäß der umgekehrte Wechsel ab. In diesem Zusammenhange soll noch erwähnt werden, daß in der Umgebung von Würzburg, wie ich seit 1928 beobachten konnte, bei *Formica pratensis* stets zwei Geschlechtstiergelege aufgezogen werden, bei den Waldameisen dagegen nur ein Gelege von Männchen oder Weibchen. *Pratensoides* verhält sich wie die Waldameise, indem sie nur im Frühjahr Geschlechtstiere zur Reife bringt. Allerdings könnte auch die kühlere Lage im Fichtenwald zur Wirkung kommen. Die Wiesenameise ist überwiegend im offenen Gelände oder am Waldrand sowie in lückigen Beständen verbreitet. In Gegenden mit weniger warmem Makroklima, z. B. bei Eberswalde, zieht auch die Wiesenameise nur im Frühjahr, und zwar später als die Waldameisen, Geschlechtstiere auf.

II. Laboratoriumsbeobachtungen

1. Versuch zur Aufnahme von Weibchen der Fichtenameise bei Arbeiterinnen von *Formica pratensoides*

Die Weibchen und Arbeiterinnen der *Formica pratensoides* wurden im Laboratorium nach der in den Vorbemerkungen angegebenen Methode hinsichtlich ihres Verhaltens gegen andere *Formica*-Formen untersucht. Solchen Versuchen liegt eine biologische und praktische Bedeutung zugrunde. Zur ersten können sich Folgerungen hinsichtlich der mehr oder minder engen Beziehungen mit anderen nahestehenden Arten ergeben. Die Auswertung solcher Ergebnisse darf aber nicht

verallgemeinert werden, wir kennen Fälle, in denen systematisch nahe-stehende Arten mehr unter sich auseinanderstreben als gegen entfernter verwandte Ameisen, nämlich wenn letztere parasitisch leben. Bei den Beziehungen zwischen selbständigen Arten aber kann man von einer biologischen Verwandtschaftsprobe sprechen, indem aus dem Verhalten der Arten zueinander, wie z. B. in der Neigung, die Brut der verwandten Art aufzuziehen, manchmal auf mehr oder minder nahe verwandtschaftliche Beziehungen geschlossen werden kann.

Die praktische Bedeutung solcher Versuche, etwa Königinnen der Roten Waldameise, insbesondere der hervorragend nützlichen Kleinen Roten Waldameise bei Arbeiterinnen der neuen Form aufnehmen zu lassen, besteht darin, festzustellen, inwieweit bei einer künstlichen Kolonievermehrung andere *Formica*-Arten als Hilfsameisen für die Ansiedlung der seltenen, aber für die Wiedergesundung insektengefährdeter Wälder unbedingt benötigten Kleinen Roten Waldameise herangezogen werden können. Nun ist die *Formica pratensoides* selbst wegen der erwähnten Neigung, sich in kleine Nestchen aufzuspalten sowie zufolge ihrer Ortsunstetigkeit von geringerer Bedeutung, abgesehen davon, daß ihre Betätigung als Insektenräuber erst noch unter Beweis gestellt werden müßte; aber als Hilfsameise für die Ansiedlung der als nützlich erprobten Rassen der Kleinen Roten Waldameise könnte auch *Formica pratensoides* gute Dienste leisten. In diesem Falle gelangen die Eigenschaften der *pratensoides* selbst nicht zur Vererbung, da Ableger dieser Art mit nur Arbeiterinnen ausgesetzt werden, die dann junge begattete Weibchen der nützlichen Rasse adoptieren sollen. Unter diesem Gesichtspunkte wurden bereits die verschiedenen *Serviformica*-Rassen und die weniger nützlichen Waldameisen hinsichtlich ihrer Eignung als Hilfsameisen geprüft; hierüber wird in anderem Zusammenhange berichtet werden. In der vorliegenden Arbeit wird im besonderen auf die Beziehungen zwischen *Formica pratensoides* und der Fichtenrasse der Kleinen Roten Waldameise Bezug genommen. Die Versuche werden als Um- bzw. Anweisungsversuche bezeichnet. Näheres hierüber in der anderen angekündigten Veröffentlichung.

Ein erster Versuch (Protokoll Nr. 19) mit *Formica pratensoides* hatte folgende Zusammensetzung:

Versuchstiere:

1 *pratensoides*-♀ aus Nest an der Straße nach Waldbrunn (vgl. S. 434), gefunden am 31. März 1947; dazu 50 Arbeiterinnen der gleichen Art; zu dieser kleinen Koloniegruppe der *pratensoides* wurden 5 Königinnen der Fichtenameise gesetzt, die aus Nest 1 am Gäulsweg im verhängten Jagen (Abt. VII, 7 c Forstamt Waldbrunn) während der Sonnung (vgl. GÖSSWALD, S. 97, 1941 a) ebenfalls am 31. März 1947 gefangen worden waren.

Versuchsbeginn:

Am 16. April 1947 im Glas mit Gipsbelag (vgl. S. 435), 18°.

Versuchsverlauf:

Aus den Protokollen werden von den täglichen Notizen nur die bemerkenswerten Ergebnisse dargelegt: Die Königinnen der Fichtenameise (im folgenden kurz *minor* Weibchen genannt) werden sofort nach ihrem Zusetzen angegriffen.

17. April 1947, 17⁰⁰:

minor-♀♀ zum größten Teil schwach, zeitweise noch Angriffe auf diese *minor*-♀♀ seitens der *pratensoides*-♂♂.

19. April 1947, 13⁰⁰:

Alle *minor*-♀♀ tot, entfernt, *pratensoides*-♀ lahm am linken Vorderbein, 4 tote *pratensoides*-♂♂ entfernt; die *minor*-♂♂ hatten sich zeitweise verteidigt.

28. Mai 1947, 20²⁸:

Versuch abgebrochen, *pratensoides*-♀ und restliche ♂♂ leben.

Versuchsergebnis:

5 in eine (aus 1♀ und 50♂♂ bestehende) Kolonien-Gruppe der *F. pratensoides* gesetzte alte Fichtenameisen-♀♀ werden von den *pratensoides*-♂♂ sofort angegriffen und binnen 3 Tagen sämtlich getötet. Die *minor*-♀♀ verteidigen sich; dabei werden einige *pratensoides*-♂♂ getötet und das *pratensoides*-♀ ungefährlich verletzt.

2. Versuch (Protokoll Nr. 31):

Versuchstiere:

pratensoides-♀♀ und ♂♂ aus Nest wie Versuch 1, 15. April 1947.
Fichtenameise aus Nest Nr. 1 wie Versuch 1, 16. April 1947.

Zusammensetzung:

Versuch A: 1♀ und 10♂♂ von *pratensoides*, dazu 1 *minor*-♀, dieses wird sofort angegriffen.

Versuch B: je 3 *pratensoides*-♀♀ und ♂♂ und 3 *minor*-♂♂.

Versuch C: 20 *pratensoides*-♂♂ und 3 *minor*-♀♀; letztere werden heftig angegriffen.

Versuch D: 15 *pratensoides*-♂♂ und 2 *minor*-♀♀ und 5 *minor*-♂♂; letztere und *minor*-♀♀ werden heftig angegriffen.

Versuchsbeginn: 27. April 1947.

28. April 1947, 15²⁵:

A: *pratensoides*-♀ und ♂♂ leben, 1 *minor*-♀ tot entfernt.

B: alle Versuchstiere leben, Eiklumpen.

C: 3 *minor*-♀♀ schwach.

D: 1 *minor*-♀ gesund, 1 *minor*-♀ schwach, 5 *minor*-♂♂ und 3 *pratensoides*-♂♂ tot entfernt.

29. April 1947, 22²⁰:

A und B: kein neuer Verlust (o. B.).

C: 1 *minor*-♀ tot entfernt, 2 *minor*-♀♀ schwach.

D: 1 *minor*-♀ tot entfernt, 1 *minor*-♀ etwas schwach.

1. Mai 1947, 15³⁰:
A: o. B.
B: Eier, 6 neue *pratensoides*-♂ ♂ zugesetzt, 1 *minor*-♀ wird neu angegriffen.
C: 1 *minor*-♀ tot entfernt, das andere schwach.
D: *minor*-♀ sehr schwach.
2. Mai 1947, 23⁰⁰:
A, B und C = o. B.
D: letztes *minor*-♀ tot entfernt.
5. Mai 1947, 11²⁰:
A: wenig Eier.
B: Eier, 1 *minor*-♀ tot entfernt.
C: letztes *minor*-♀ tot entfernt, 3 neue *minor*-♀ ♀ (aus Nest 1 am Gäulsweg, 28. April 1947) zugesetzt; sie werden angegriffen.
D: 1 neues *minor*-♀ (wie C) zugesetzt; es wird angegriffen.
7. Mai 1947, 10¹⁰:
A: wenig Eier, *pratensoides*-♀ lebt.
B: Eiklumpen; 1 *minor*-♀ tot entfernt.
C: keine Eier, 3 *minor*-♀ ♀ leben.
D: *minor*-♀ lebt, 1 kleine *pratensoides*-♂ ♂ tot entfernt.
10. Mai 1947, 22⁰⁰:
A: o. B.
B: letztes *minor*-♀ tot entfernt, 3 *pratensoides*-♀ ♀ leben.
C: 3 *minor*-♀ ♀ leben, 1 *pratensoides*-♂ ♂ tot entfernt.
D: *minor*-♀ tot entfernt.
12. Mai 1947, 16¹⁰:
A, B, C und D = o. B.
14. Mai 1947, 10⁵⁵:
A: Eier, *pratensoides*-♀ lebt.
B: 3 *pratensoides*-♀ ♀ leben.
C: 1 *minor*-♀ tot, 2 *minor*-♀ ♀ leben.
D: nur noch *pratensoides*-♂ ♂.
17. Mai 1947, 13⁴⁵:
A: Eier, *pratensoides*-♀ lebt.
B: 3 *pratensoides*-♀ ♀, 5 ♂ ♂ aus D zugesetzt.
C: Eier, 2 *minor*-♀ ♀ leben, 1 *pratensoides*-♂ ♂ tot entfernt.
D: (vgl. B).
21. Mai 1947, 15¹³:
A: Eier, *pratensoides*-♀ lebt.
B: 3 *pratensoides*-♀ ♀ und 3 *pratensoides*-♂ ♂ leben, anderen tot entfernt.
C: Eier, 2 *minor*-♀ ♀ leben.
D: o. B.
25. Mai 1947, 14¹⁰:
A: Eier, *pratensoides*-♀ lebt.
B: Eier, 6 *pratensoides*-♂ ♂ von D zugesetzt.

C: Eier, 2 *minor*-♀♀ leben.

D: (vgl. B), damit aufgelöst.

28. Mai 1947, 20³⁰:

A: Eier, *pratensooides*-♀ lebt.

B: Eier, 3 *pratensooides*-♀♀ leben.

C: wenig Eier, 2 *minor*-♀♀ leben.

5. Juni 1947, 21¹⁵:

A: *pratensooides*-♀ lebt.

B: 3 *pratensooides*-♀♀ leben, 3 *pratensooides*-♂♂ tot entfernt.

C: 2 *minor*-♀♀ leben.

18. Juni 1947, 20¹⁰:

A: Eier, *pratensooides*-♀ lebt.

B: 3 *pratensooides*-♀♀ leben.

C: 2 *minor*-♀♀ leben.

Weiter bis 1. Oktober 1947 keine wesentliche Änderung; dann aufgelöst.

Versuchsergebnisse:

1. Ein einzelnes *minor*-♀, zu einer relativ starken Gruppe von *pratensooides*-♂♂ gesetzt, wird sofort getötet.
2. Drei *minor*-♀♀ zu ebenso vielen *pratensooides*-♀♀ und *pratensooides*-♂♂ gesetzt, werden nicht angegriffen, wohl wegen des gleichen Kräfteverhältnisses zu den fremden Arbeiterinnen; sobald aber die 3 *pratensooides*-♂♂ durch 6 Gefährtinnen verstärkt worden sind, werden die 3 *minor*-♀♀ der Reihe nach binnen 10 Tagen getötet.
3. Drei *minor*-♀♀, zu einer mittelstarken weisellosen Arbeiterinnen-Gruppe der *pratensooides* gesetzt, werden angegriffen und binnen 9 Tagen getötet. Die Angriffslust der *pratensooides*-♂♂ gegen die fremden *minor*-♂♂ ist in der Arbeiterinnen-Gruppe nicht so stark wie in der vergleichbaren weiselhaltigen Koloniengruppe. Bei einem abermaligen Versuch, 3 *minor*-♀♀ den *pratensooides*-♂♂, welche bereits einmal 3 *minor*-♀♀ getötet hatten, beizugeben, werden die *minor*-♀♀ zwar zunächst wiederum angegriffen, aber zwei davon doch endgültig adoptiert.
4. Die gleichzeitige Beigabe von Arbeiterinnen der *minor* zu den in eine *pratensooides*-Arbeiterinnen-Gruppe gesetzten *minor*-♀♀ verhindert nicht die Abtötung der *minor*-♀♀. Nach den *minor*-♂♂ werden auch deren ♀♀ von den *pratensooides*-♂♂ getötet; ein einzelnes neu zugesetztes *minor*-♀ wird zwar nicht so heftig angegriffen wie die ersten, aber schließlich doch getötet. Im Versuch C dagegen wurden nach der Tötung der anfänglich zugesetzten *minor*-♀♀ die anschließend beigegebenen 3 *minor*-♀♀ zum Teil adoptiert. Auch in anderen Versuchen stellte sich wiederholt heraus, daß in

Mehrzahl zugesetzte *minor* ♀♀ leichter aufgenommen werden als einzelne Weibchen.

2. Versuche zur Aufnahme von Weibchen der *Formica minor pratensoides* bei Arbeiterinnen der Fichtenameise

Nachdem sich in der ersten Versuchsserie gezeigt hatte, daß die Arbeiterinnen von *Formica pratensoides* sehr wenig Neigung zeigen, Weibchen der Fichtenameise, also ebenfalls einer *minor*-Rasse zu adoptieren, sollte in den folgenden biologischen Prüfungen festgestellt werden, wie sich umgekehrt die Arbeiterinnen der Fichtenameise gegen Weibchen der *Formica pratensoides* verhalten.

3. Versuch (Protokoll Nr. 32):

Versuchstiere:

pratensoides-♀ wie im Versuch 1, 15. April 1947.

Fichtenameisen (= *minor*)-♂♂ wie im Versuch 1, 28. April 1947.

Versuchsbeginn: 28. April 1947, 15⁴⁰:

Zusammensetzung:

30 *minor*-♂♂, dazu 1 *pratensoides*-♀; letzteres wird zunächst heftig angegriffen, nach 2 Minuten wird das *pratensoides*-♀ von den *minor*-♂♂ betastet und beleckt.

15⁰⁰: noch gelegentlich kurze Angriffe auf das ♀.

20⁰⁰: *pratensoides*-♀ adoptiert.

29. April 1947, 22⁴⁵:

pratensoides-♀ lebt.

1. Mai 1947, 16³⁰:

pratensoides-♀ lebt, noch gelegentlich Angriffe.

2. Mai 1947, 24⁰⁵:

pratensoides-♀ lebt, kein Angriff mehr, 1 *minor*-♂ tot, entfernt, Eipaket.

10. Mai 1947, 23¹⁵:

pratensoides-♀ lebt, Eier.

23. Juli 1947, 20⁰⁰:

pratensoides-♀ lebt, inzwischen öfter Eiablage, aber keine Larvenentwicklung, insgesamt 5 *minor*-♂♂ tot entfernt.

Versuchsergebnis:

Das *pratensoides*-♀ wurde in einer mittelstarken Arbeiterinnen-Gruppe der *minor* adoptiert. Die Eiablage des *pratensoides*-♀ ist stärker als von *minor*-♀♀ gewohnt; eine Larvenentwicklung findet unter diesen Versuchsbedingungen bei diesen Arbeiterinnen der Untergattung *Formica* nicht statt im Gegensatz zu Beobachtungen bei der Untergattung *Serviformica*.

4. Versuch (Protokoll Nr. 44):

Versuchstiere:

pratensoides-♀ wie im Versuch 1, 15. April 1947.

minor-♂♂ wie im Versuch 1, 28. April 1947.

Versuchsbeginn: 1. Mai 1947, 15⁴⁵.

Zusammensetzung:

- 15 *minor*-♂ ♂; dazu 1 *pratensooides*-♀; auch dieses wird zunächst angegriffen.
- 2. Mai 1947, 24⁰⁰:
pratensooides-♀ lebt.
- 10. Mai 1947, 23³⁰:
pratensooides-♀ lebt, keine Eier.
- 12. Mai 1947, 16³⁰:
pratensooides-♀ tot entfernt. Keinen Angriff seit 1. Versuchstag bemerkt.
 1 neues *pratensooides*-♀ gleicher Herkunft zugesetzt.
- 14. Mai 1947, 11⁴⁰:
pratensooides-♀ lebt.
- 17. Mai 1947, 14¹⁵:
pratensooides-♀ tot entfernt.

Versuchsergebnis:

Nachdem ein *pratensooides*-♀ in einer mittelstarken Arbeiterinnen-Gruppe, wie aus Versuch 4 zu entnehmen ist, adoptiert worden war, sollte man annehmen, daß die Aufnahme eines *pratensooides*-♀ in einer kleinen *minor*-Arbeiterinnen-Gruppe gelänge. Von dem Zeitpunkt des ersten Zusetzens abgesehen waren Angriffe seitens der Arbeiterinnen auf die *pratensooides*-♀♀ nicht beobachtet worden; eine Eiablage der *pratensooides*-♀♀ war ausgeblieben entgegen der sonst reichhaltigen Eiproduktion dieser Art. Es ist wichtig, gleichmäßig alle Versuche, auch die anscheinend unklaren oder ergebnislosen zu erwähnen, um darauf hinzuweisen, daß die Tiere keine Versuchsautomaten sind und zur Vorsicht bei der Auswertung zu mahnen, die stets nur im Rahmen umfangreicher Vergleichsversuche erfolgen sollte.

5. Versuch (Protokoll Nr. 33):

Versuchstiere:

Wie bei 1; *pratensooides*: 14. April 1947; *minor*: 28. April 1947.

Versuchsbeginn: 28. April 1947, 15⁴⁵.

Zusammensetzung:

- 7 *minor*-Arbeiterinnen, 1 *minor*-♀ und 1 *pratensooides*-♀. Das *pratensooides*-♀ wird angegriffen, aber nicht heftig, bald betastet.
- 28. April 1947, 16⁰⁰:
 Die beiden Weibchen kämpfen miteinander: Das *minor*-♀ beißt in ein Vorderbein, später Hinterbein des *pratensooides*-♀; auch *minor*-♂ ♂ beteiligen sich neuerdings am Kampf gegen das *pratensooides*-♀.
- 28. April 1947, 20⁰⁵:
 Das *pratensooides*-♀ ist adoptiert.

29. April 1947, 22³⁵:
Beide Weibchen leben gesund.
5. Mai 1947, 11⁵⁰:
Beide Weibchen gesund, Eiklumpen.
7. Mai 1947, 10²⁰:
Beide Weibchen gesund, großer Eiklumpen.
10. Mai 1947, 23²⁰:
Beide Weibchen gesund, großer Eiklumpen, 1 tote ♀ (mittlere Pseudogyne der *minor*) entfernt.
18. Juni 1947, 17⁰⁰:
Keine wesentliche Änderung.

V Versuchsergebnis:

In einer sehr kleinen Kolonienengruppe der *minor* wurde nach anfänglichen Angriffen seitens der *minor*-♂♂ und des *minor*-♀ das *pratensoides*-♀ adoptiert.

6. Versuch (Protokoll Nr. 34):

Versuchstiere:

Wie bei 1, *pratensoides*: 14. April 1947; *minor*: 28. April 1947.

Versuchsbeginn: 28. April 1947, 16⁰⁰.

Zusammensetzung:

30 *minor*-♂♂, 20 *pratensoides*-♂♂, 1 *pratensoides*-♀. Zunächst heftige Angriffe zwischen den Arbeiterinnen; auch das *pratensoides*-♀ wird angegriffen; dieses läuft am Glas hoch, während die *minor*-♀♀ bei Adoptionsversuchen nach zahlreichen bisherigen Beobachtungen unten auf der Gipsschicht geblieben sind. Nach einigen Minuten flauen die Kämpfe ab.

29. April 1947, 23⁰⁰:
pratensoides-♀ lebt, gesund.
1. Mai 1947, 16³⁰:
pratensoides-♀ lebt, 6 tote *minor*-♂♂ entfernt.
5. Mai 1947, 11⁴⁵:
pratensoides-♀ lebt, 2 tote *minor*-♂♂ entfernt.
7. Mai 1947, 10³⁵:
pratensoides-♀ lebt, gesund; 1 *minor*-♀ (Nr. 1, Gäulsweg, 28. April 1947) zugesetzt, wird zunächst schwach angegriffen.
10. Mai 1947, 23¹⁵:
pratensoides-♀ tot, zerstückelt, *minor*-♀ lebt.
12. Mai 1947, 16⁰⁰:
Das bereits am 10. Mai tote *pratensoides*-♀ entfernt *minor*-♀ lebt, 3 tote *minor*-♂♂ entfernt.
14. Mai 1947, 11³⁰:
minor-♀ lebt, Eier.
28. Mai 1947, 20¹⁰:
minor-♀ lebt, 2 *minor*-♂♂ tot entfernt.

10. Juni 1947, 17⁰⁰:

minor-♀ lebt.

Versuchsergebnis:

In einer gemischten *minor*- und *pratensoides*-Arbeiterinnen-Gruppe, bei der die *minor* der Zahl nach überlegen, jedoch was die Stärke des Individuums anbelangt, wohl unterlegen waren, wurde ein *pratensoides*-♀ nach kurzen Angriffen seitens der Arbeiterinnen zunächst adoptiert. Als jedoch nach 10 Tagen ein *minor*-♀ zugesetzt wurde, schlug die Stimmung um. Das *minor*-♀ wurde anfänglich angegriffen, aber dann adoptiert; dagegen wurde das bisher geduldete *pratensoides*-♀ 3 Tage nach der Adoption des *minor*-♀ tot im Versuchsglas gefunden.

7. Versuch (Protokoll Nr. 35):

Versuchstiere:

minor: a) Arbeiterinnen von Kolonie Nähe Forsthaus Guttenberg, 16. April 1947;

b) Arbeiterinnen von Nest 1 am Gäulsweg, 16. April 1947;

c) Weibchen von Nest 1 am Gäulsweg, 28. April 1947;

pratensoides: Weibchen vom Nest am Weg nach Waldbrunn, 15. April 1947.

Versuchsbeginn: 28. April 1947, 16¹⁵.

Zusammensetzung:

20 *minor*-♂ ♂ von Guttenberg und 20 *minor* ♀ ♀ vom Nest 1 Gäulsweg, beide zur Fichtenrasse gehörig, vertragen sich sofort. 1 *minor*-♀ Gäulsweg und 1 *pratensoides*-♀ Waldbrunn. Das *minor*-♀ wird betastet aber nicht angegriffen; 5 *minor*-♂ ♂ beißen sich am *pratensoides*-♀ fest.

29. April 1947, 23⁰⁵:

Beide Weibchen und alle Arbeiterinnen scheinen sich zu vertragen und sind gesund.

1. Mai 1947, 16¹⁵:

Beide Weibchen leben, das *pratensoides*-♀ wird angegriffen.

2. Mai 1947, 23²⁰:

Beide Weibchen leben, das *pratensoides*-♀ wird angegriffen, nicht das *minor*-♀.

5. Mai 1947, 12⁰⁰:

minor-♀ lebt, *pratensoides*-♀ tot, zerstückelt, entfernt.

10. Mai 1947, 23²⁰:

minor-♀ lebt.

20. August 1947, 12⁰⁰:

minor-♀ lebt, in der Zwischenzeit einige *minor*-♂ ♂ gestorben (natürlich).

Ergebnis:

Fremde Arbeiterinnen der Fichtenameise vertragen sich im gleichen Kräfteverhältnis. Die mittelstarken *minor*-♂ ♂ nehmen

ein Weibchen der eigenen Rasse, nicht aber zugleich ein ♀ der *pratensoides* auf; sie sind demnach in der Lage, zwischen fremden ♀♀ und solchen der eigenen Rasse zu unterscheiden. Auch aus anderen Beobachtungen geht hervor, daß die *pratensoides* von den *minor* als fremd unterschieden werden.

3. Versuche zur Aufnahme von Weibchen der *Formica minor pratensoides* bei Arbeiterinnen verschiedener Formen der *Serviformica* und bei *Raptiformica sanguinea*

Weitere Versuche sollten das Verhältnis der *pratensoides* zu verschiedenen Rassen der Untergattung *Serviformica* klären, nachdem deren Verhalten zu *minor*-♀♀ unter gleichen Bedingungen bereits feststand, um auch auf diesem Wege Einblick zu bekommen in die biologische Eigenart der *Formica minor pratensoides*.

8. Versuch (Protokoll Nr. 46):
mit *Serviformica fusca fusca* L.

Versuchstiere:

pratensoides-♀♀ am 15. April 1947 aus Nest am Weg nach Waldbrunn;

F. fusca 30. April 1947 von Randersackerer Steinbrüchen, Umgebung Würzburg.

Versuchsbeginn: 1. Mai 1947, 16⁰⁰.

Zusammensetzung:

40 *fusca*-♀♀ und Eier, 1 *pratensoides*-♀ zugesetzt, wird sofort angegriffen.

2. Mai 1947, 23¹⁰:

pratensoides-♀ lebt, wird zeitweise angegriffen, viele Eier.

5. Mai 1947, 11³⁰:

pratensoides-♀ schwach, 2 tote *fusca*-♀♀ entfernt.

7. Mai 1947, 10²⁵

pratensoides-♀ schwach, viele Eier.

10. Mai 1947, 23⁰⁰:

pratensoides-♀ tot entfernt, Eier.

14. Mai 1947, 11⁰⁰:

viele Eier und Larven (bis 2 mm lang), 1 *pratensoides*-♀ (vom 15. April 1947 aus dem gleichen Nest wie oben) zugesetzt, wird angegriffen.

17. Mai 1947, 13²⁰:

pratensoides-♀ tot entfernt, Larven bis 2,5 mm. Eier.

21. Mai 1947, 17³⁵:

nur noch *fusca*-♀♀, Larven bis 3 mm.

25. Mai 1947, 14⁰⁰:

Larven bis 4 mm.

28. Mai 1947, 20⁴⁰:

Larven bis 5 mm.

5. Juni 1947:

Nest von *Lasius niger*-Arbeiterinnen überfallen, alles getötet.

Versuchsergebnis:

Bei der mittelstarken Arbeiterinnen-Gruppe von *F. fusca* wurden einzeln zugesetzte *pratensoides*-♀♀ binnen 10 bzw. 4 Tagen getötet. Eine Neigung der *fusca*, auch weiseloser Arbeiterinnen, zur Aufnahme der *pratensoides*-♀♀ besteht demnach nicht. Abgesehen von diesem nicht natürlichen Versuch sprechen auch andere biologische Beobachtungen gegen die Annahme einer natürlichen Koloniegründung der *pratensoides* unter Zuhilfenahme von *Formica fusca*.

9. Versuch (Protokoll Nr. 47):

mit *Serviformica fusca fusco-rufibarbis* Forel.

Versuchstiere:

Die gleiche Herkunft wie bei Versuch 3; *pratensoides* von Waldbrunn; *fusco-rufibarbis* von den Randersackerer Steinbrüchen.

Versuchsbeginn: 1. Mai 1947, 16¹⁰.

Zusammensetzung:

15 *fusco-rufibarbis*-♂♂, 1 *pratensoides*-♀ zugesetzt, wird angegriffen.

2. Mai 1947, 23¹⁰:

pratensoides-♀ lebt, viele Eier.

5. Mai 1947, 11³⁰:

pratensoides-♀ lebt, umgeben von *fusco-rufibarbis*-♂♂, 1 *fusco-rufibarbis*-♂ tot entfernt.

28. Mai 1947, 20²⁰:

pratensoides-♀ lebt, mitten in Haufen von *fusco-rufibarbis*-♂♂, ist längst endgültig adoptiert. An diesem Tag neue Eiablage. Versuch dann abgebrochen.

Versuchsergebnis:

Das *pratensoides*-♀ wurde bei der individuenärmeren kleinen Arbeiterinnen-Gruppe der *Serviformica fusco-rufibarbis* endgültig adoptiert.

10. Versuch (Protokoll Nr. 45):

mit *Serviformica fusca rufibarbis*.

Versuchstiere:

Die gleiche Herkunft wie bei Versuch 3 und 4; *pratensoides* von Waldbrunn, *rufibarbis* von den Randersackerer Steinbrüchen.

Versuchsbeginn: 1. Mai 1947, 15⁵⁵.

Zusammensetzung:

50 *rufibarbis*-♂♂ narkotisiert, 1 *pratensoides*-♀.

2. Mai 1947, 23⁰⁵:
pratensoides-♀ lebt, wird aber zeitweise angegriffen; viele Eier (klein), demnach wohl von den *rufibarbis*-♂♂.
5. Mai 1947, 11⁴⁰:
pratensoides-♀ tot entfernt, Eiklumpen, *minor*-♀ (Nest 1, Gäulsweg, 25. April 1947) zugesetzt.
7. Mai 1947, 10²⁰:
minor-♀ tot entfernt, war zerstückelt.
28. Mai 1947, 20³⁰:
nur *rufibarbis*-♂♂, Larven 7 mm, also vermutlich ♂-Larven von *rufibarbis*.

Versuchsergebnis:

Das *pratensoides*-♀ wurde von den *rufibarbis*-♂♂ in verhältnismäßig kurzer Zeit getötet, Narkotisieren der ♂♂ vor dem Zusetzen des *pratensoides*-♀ hat die späteren Angriffe der ♂♂ auf das zugesetzte ♀ nicht verhindert. Auch ein anschließend den *rufibarbis*-♂♂ übergebenes *minor*-♀ (Fichtenrasse) wurde binnen kurzer Zeit (2 Tage) getötet. Demnach zeigen die *rufibarbis*-♂♂ keine Neigung, *pratensoides*-♀♀ unter den gegebenen Bedingungen zu adoptieren.

II. Versuch (Protokoll Nr. 43):

mit *Raptiformica sanguinea* Latr. Arbeiterinnen der Blutroten Raubameise *Raptiformica sanguinea* zeigten sich unter bestimmten Voraussetzungen gegenüber *minor*-♀♀ der Fichtenrasse duldsam, obwohl *sanguinea* selbst eine parasitische Ameise ist, die *Serviformica*-Rassen als Hilfsameisen bei der Koloniegründung und darüber hinaus überwiegend auch in herangewachsenen Kolonien gebraucht. Daher war zum Vergleich auch ein Versuch mit dieser Art angebracht.

Versuchstiere:

Die gleiche Herkunft wie bei Versuch 3, *pratensoides* von Waldbrunn (14. April 1947), *sanguinea* von den Randersackerer Steinbrüchen.

Versuchsbeginn: 1. Mai 1947, 14²⁵.

Zusammensetzung:

50 *sanguinea*-♂♂, 1 *pratensoides*-♀, wird sehr heftig angegriffen.

2. Mai 1947, 23¹⁰:
pratensoides-♀ tot, zerstückelt; entfernt.
5. Mai 1947, 11²⁰:
minor-♀ (Nest 1 am Gäulsweg, 28. April 1947) zugesetzt, wird heftig angegriffen. Angriffe lassen bald nach, *minor*-♀ mischt sich mitten unter die *sanguinea*-♂♂.

7. Mai 1947, 10¹⁵:
minor-♀ tot, zerstückelt; entfernt; Larven.
14. Mai 1947, 10⁵⁰:
 neues *pratensoides*-♀ zugesetzt, wird angegriffen.
17. Mai 1947, 13²⁰:
pratensoides-♀ tot, zerstückelt, entfernt.

Versuchsergebnis:

Das *pratensoides*-♀ wurde von der starken Arbeiterinnen-Gruppe der *sanguinea* heftig angegriffen und in kurzer Zeit getötet. Das gleiche Schicksal ist einem später zugesetzten *pratensoides*-♀ und einem zwischendurch beigegebenen *minor*-♀ der Fichtenrasse widerfahren. Beim *minor*-♀ ließen die Angriffe wenigstens in kurzer Zeit nach. In kleinen Arbeiterinnen-Gruppen der *sanguinea* werden *minor*-♀ adoptiert, wie aus anderen Versuchen hervorgeht. Sehr kennzeichnend für die *sanguinea* ist das Zerstückeln zugesetzter fremder Weibchen, wobei Kopf und Abdomen vom Thorax abgetrennt werden. Die *Serviformica*-Arbeiterinnen begnügen sich meist mit dem Abtöten der beigegebenen fremden Weibchen.

4. Zusammenfassung der Laboratoriumsergebnisse

Versuchsserie 1: Sowohl zu großen wie zu kleinen Kolonien-Gruppen (mit Königin) der *pratensoides* gesetzte Weibchen der Fichtenameise werden in kurzer Zeit getötet, gleich ob die *minor*-♀♀ einzeln oder in Mehrzahl den *pratensoides* beigegeben werden. Stehen die *minor*-♀♀ in gleicher Zahl den Arbeiterinnen einer nur aus 3 ♂♂ mit Weibchen bestehenden Koloniengruppe der *pratensoides* gegenüber, so werden die *minor*-♀♀ zunächst geduldet, nach Verstärkung der *pratensoides* durch weitere ♂♂ getötet.

In weisellosen Arbeiterinnen-Gruppen der *pratensoides* besteht dann die Aussicht auf Adoption der *minor*-♀♀, wenn die Arbeiterinnen-Gruppe klein ist und wenn gleichzeitig einige *minor*-♀♀ zugesetzt werden.

Zusammenfassend ist die Neigung der *pratensoides*, *minor*-♀♀ zu adoptieren, sehr gering. Dieses Verhalten entspricht mehr dem der *pratensis* als dem anderer *minor*-Rassen, während doch die *pratensoides* in den übrigen untersuchten Lebensgewohnheiten den *minor* näher stehen.

Versuchsserie 2: In einer mittelstarken Arbeiterinnen-Gruppe der *minor*-Fichtenrasse wurde ein *pratensoides*-♀ adoptiert. In der ersten Versuchsserie dagegen wurden umgekehrt *minor*-♀♀ nur bei kleinen Arbeiterinnen-Gruppen der *pratensoides* aufgenommen. Soweit nach diesen Ergebnissen ein Schluß gezogen werden darf, ist *minor* gegen fremde Weibchen verträglicher als *pratensoides*. Anderer-

seits zeigt ein nicht ganz klares Ergebnis von zwei Versuchen mit kleinen *minor*-Arbeiterinnen-Gruppen, daß unter Umständen die Adoption von *pratensoides*-♀♀ in kleinen Arbeiterinnen-Gruppen, wo sie an sich wahrscheinlicher wäre, mißlingen kann.

In einer kleinen Kolonien-Gruppe der *minor*, also einigen ♂♂ der Fichtenrasse mit einem ♀ wurde ein *pratensoides*-♀ dazu aufgenommen. Unter ähnlichen Verhältnissen war in Versuchsserie 1 bei wenigen *pratensoides*-♂♂ mit einem *pratensoides*-♀ ein *minor*-♀ getötet worden. Ein Vergleich dieser beiden Ergebnisse spricht ebenfalls dafür, daß die Fichten-*minor* gegenüber der *pratensoides* verträglicher ist.

In mittelstarken Arbeiterinnen-Gruppen, die mit *minor* und *pratensoides* gemischt waren, erstere an Zahl überlegen, wurde zunächst ein *pratensoides*-♀ aufgenommen, nach Beigabe eines *minor*-♀ wurde schließlich letzteres vorgezogen und das *pratensoides*-♀ getötet. Dieser Umstand läßt erkennen, wie sehr es bei solchen Untersuchungen auf die Zahl und Zusammensetzung der Versuchstiere ankommt.

Die Rassenfremdheit der Fichtenameise und der *pratensoides* wird durch die Feststellung erwiesen, daß sich Arbeiterinnen von *minor*-Nestern aus verschiedenen Gegenden sofort vertragen, nicht aber Arbeiterinnen der *minor* und *pratensoides*. Auch aus verschiedenen Kolonien zusammengesetzte Arbeiterinnen-Gruppen geben den *minor*-♀♀ deutlich den Vorrang gegenüber *pratensoides*-♀♀, erstere werden adoptiert, letztere getötet.

Die Versuche mit der Adoption von *pratensoides*-♀♀ bei *Serviformica*-Arten haben nur bei einer kleinen Arbeiterinnen-Gruppe der *fusco-rufibarbis* zu Erfolg geführt, *sanguinea*-Arbeiterinnen haben sich sehr ablehnend verhalten und die zugesetzten *pratensoides*-♀♀ zerstückelt.

III. Morphologie

Arbeiterin: Länge 5—8 mm, meist 6 mm, also durchschnittlich kleiner als *Formica pratensis* und etwas größer als die Fichtenrasse. Färbung ähnlich wie bei *pratensis*: bei großen und kleinen Arbeiterinnen tief dunkler Fleck auf Pro- und Mesonotum, der sich deutlich vom Rot des übrigen Rückens absetzt. Schuppe von oben her manchmal weit nach unten reichend schwarz. Dichte abstehende Behaarung, besonders deutlich am Thorax, dagegen Augen, von gelegentlichen feinen Härchen abgesehen, wie bei allen Waldameisenarten unbehaart im Gegensatz zur *Formica pratensis*, deren Augen stets deutlich behaart sind.

Weibchen: Länge 11—11,5 mm (wie bei *pratensis*, andere *minor*-Rassen 9 mm, Weibchen der Großen Roten Waldameise 10 mm). Schuppe rein rot oder dunkel umrandet. Keine abstehende Behaarung

am Körper im Gegensatz zur Arbeiterin. Abdomen matt, also nicht schwarz glänzend wie sonst bei den Waldameisenarten, aber auch nicht so stark seidig schimmernd wie bei der Wiesenameise *pratensis*.

Aus dem gleichen Nest wurden auch einige geflügelte Weibchen mit normal glänzendem Abdomen gezogen, wie sonst bei anderen *minor*, die Größe dieser Weibchen entspricht ebenfalls etwa der Fichtenrasse. Ferner sei erwähnt, daß einige der ausgegrabenen alten Königinnen sowie mehrere geflügelte junge Weibchen einen fast rein roten Rücken aufweisen. Königinnen mit dunklem und rotem Rücken finden sich in der gleichen Überwinterungskammer. 1942 erhielt ich aus einem *pratensis*-Nest der Schorfheide (lückige Kiefernkultur, Ameisenversuchswald bei der Revierförsterei Pechteich) zahlreiche ausschwärmende geflügelte Weibchen mit ähnlich rotem Rücken. 1949 wurden in einem Nest am Laubwaldrand „Obere Platte“ beim Kleinschinderfeld sehr viele ähnlich gefärbte geflügelte Weibchen gesammelt. Abnorme Färbungen kommen also in ganz verschiedenen Gegenden vor, sie sind auch nicht auf *pratensoides* beschränkt.

Männchen: Länge 11—11,5 mm. Schwarz bis auf die teilweise hellbraunen Beine und Kopulationsorgane. Dicht abstehend beborstet, ähnlich wie bei der Wiesenameise und Großen Roten Waldameise im Gegensatz zu anderen *minor*-Rassen.

C. Zusammenfassung

Formica minor pratensoides wurde als neue Varietät von *Formica rufopratensis minor* in der Umgebung von Würzburg gefunden. Der Standort der bisher festgestellten Nester entspricht dem der Fichtenrasse. Alte Nester sind ähnlich umfangreich und steil wie bei dieser Ameise gebaut. Königinnenreichtum, Individuenreichtum und Vielzahl der Nester einer Kolonie kennzeichnen *pratensoides* biologisch und ökologisch als eine Form der *minor*. Eine biologische Besonderheit der *pratensoides* ist ihr unstetes Wanderleben und ihre Vorliebe zum Aufspalten in kleine Nestchen, wie sich besonders beim Aussetzen von Ablegern zeigt. Zur Vermehrung im Walde zwecks Unterdrückung von Schädlingskalamitäten ist *pratensoides* ganz im Gegensatz zu den anderen *minor*-Rassen und -Varietäten nach Ergebnissen von Freilandversuchen nicht geeignet. Wie Versuche im Laboratorium ergeben haben, dürfte auch die Anweisung von *minor*-Königinnen der Fichtenrasse bei weiselosen *pratensoides*-Ablegern Schwierigkeiten bereiten, da die *pratensoides*-Arbeiterinnen gegen fremde *minor*-Weibchen sehr unduldsam sind ganz im Gegensatz zu dem Verhalten anderer *minor*-Formen. Zusammenfassend ist *pratensoides* nicht nur äußerlich, sondern auch im Verhalten deutlich einerseits von *pratensis* und andererseits von den übrigen *minor*, unterschieden.

Schrifttum

- GÖSSWALD, K., 1938, Über den Einfluß von verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Lebensäußerungen der Ameisen. I. Die Lebensdauer ökologisch verschiedener Ameisenarten unter dem Einfluß bestimmter Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Z. wiss. Zool. **151**, 337—381.
- — 1941 a, Rassenstudien an der Roten Waldameise *Formica rufa* L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage. Z. angew. Ent. **28**, 62—124.
- — 1941 b, Unterschiede im Jagdinstinkt bei den Waldameisenrassen. Forstwiss. Centralbl. **63**, 139—143.
- — 1941 c, Über den Einfluß von verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Lebensäußerungen der Ameisen. II. Über den Feuchtigkeitssinn ökologisch verschiedener Ameisenarten und seine Beziehungen zu Biotop, Wohn- und Lebensweise. Z. wiss. Zool. **154**, 247—344.
- — 1943, Das Straßensystem der Waldameisenarten. Z. Morphol. Ökol. **40**, 37—59.
- — 1944 a, Rassenstudien an der Roten Waldameise im Lichte der Ganzheitsforschung. Anz. Schädlingk. **20**, 1—8.
- — 1944 b, Einwirkung des Puppensammelns bei den verschiedenen Waldameisenarten. Z. angew. Ent. **30**, 317—335.